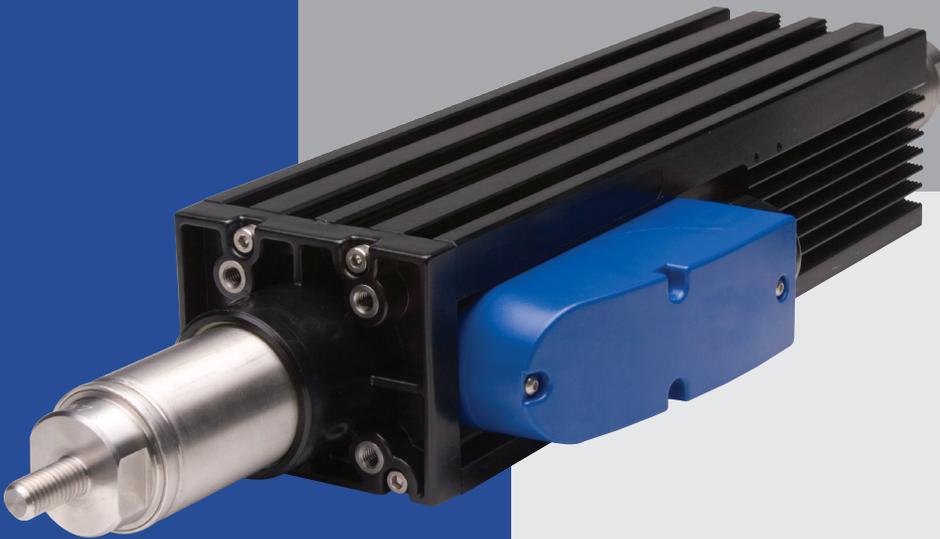


ServoTube



Linearmotoren
Linearaktuatoren
Module
Vorrichtungen

Lineardirektantriebe Technologie

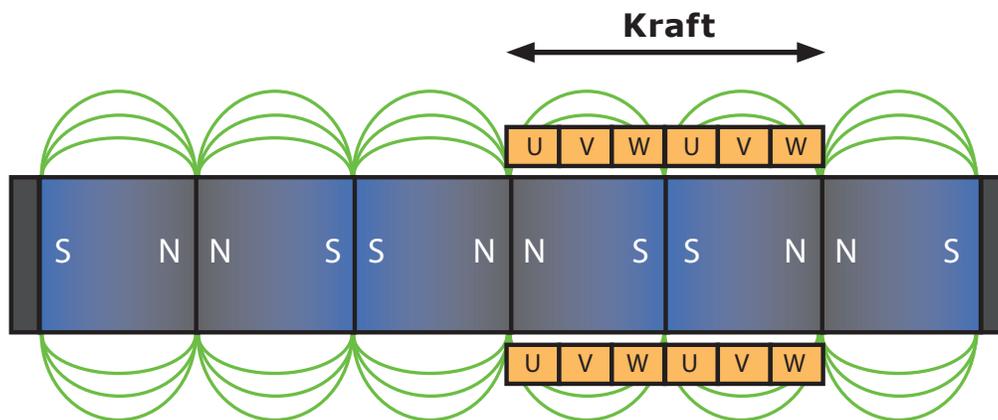
Motortechnologie

Bestehend aus lediglich zwei Teilen, einer Magnetstange (Läufer) und einer Primäreinheit (Stator), sind die Linearmotoren schlicht und elegant zugleich. Die Edelstahlstange ist von vorne bis hinten mit Seltenerdenmagneten befüllt. Die Primäreinheit integriert eine Reihe von Spulen, die als Dreiphasenwicklung verbunden sind. Werden die Spulen durch einen Dreiphasenstrom angeregt, wird ein magnetisches Feld erzeugt, welches auf das magnetische Feld der Magnetstange wirkt und dadurch eine Linearkraft entwickelt.

In der Linearmotorkonfiguration wird die Magnetstange festgehalten, während sich die Primäreinheit mit den Wicklungen bewegt. Die Last ist direkt an das Gehäuse montiert, unterstützt von präzise gelagerten Linearführungen. Wenn die Primäreinheit fest montiert ist, bewegt sich die Stange im Aktuatormodus. Die Last ist verbunden mit der Magnetstange unterstützt von integrierten "long - life" Lagern.

Vorteile Linearmotoren

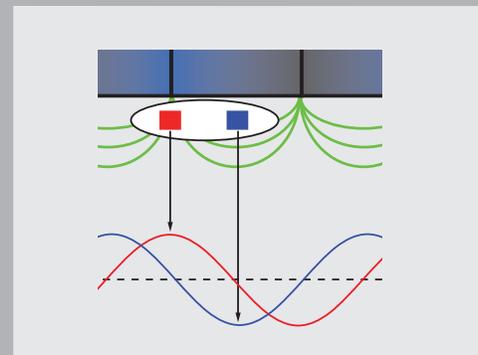
Grundsätzlich gibt es 3 Typen von Linearmotoren: Flachbettgeführte-, U-geführte- und stangengeführte Motoren. Die flachbettgeführten Motoren liefern hohe Kräfte leiden aber unter Rastung. Zusätzliche magnetische Kräfte zwischen Wicklung und Magneten wirken sich negativ auf die Bewegung aus. Der U-Profil Motortyp ist thermisch ineffizient, weil die wärmegenerierenden Wicklungen von den umgebenden Magneten isoliert werden. Der stangengeführte Motor eliminiert diese Punkte. Magnetische Kräfte werden ausgeglichen und Bewegungen sind gleichmäßig und rastfrei. Die Wicklungen der Primäreinheit haben integrierte Kühlkörper, und umschließen die Magneten sowohl für eine optimale Wärmeabfuhr als auch für die optimale Ausnutzung des Magnetfeldes.



Integriertes Feedback

Traditionelle Linearmotoren benötigen als Feedbackelement teure Linearencoder, die während der Installation sorgfältig ausgerichtet werden müssen. Durch das sinusförmige Magnetfeld des ServoTube Linearmotors liefern Hall-Sensoren im Wicklungsgehäuse Positionsinformationen mit einer Wiederholgenauigkeit von 12 µm (12/1000 mm).

Auf den zusätzlichen Linearencoder kann verzichtet werden. Ausgangspositionssignale sind standardmäßig analoge sin/cos-Encodersignale. Einige ServoTube-Versionen liefern quadratische Inkrementalencodersignale, die direkt von digitalen Hallensensoren generiert werden – ein universelles Gebersignal für gängige Regler und Controller.





Robust, abgedichtet und tauchfähig

Flachbett- und U-Profil Linearmotoren mit freiliegenden Magnetschienen und empfindliche Linearencoder müssen in einigen industriellen Umgebungen geschützt werden. ServoTube ist mit seinen abgedichteten Komponenten und integriertem Encoder ist robust und IP67 geschützt. Der Luftspalt zwischen Magnetstange und Primäreinheit ist unkritisch. Der Einbau ist einfach und die Betriebskosten niedrig. Für raute Umgebungen gibt es eine wassergekühlte Version aus Edelstahl 'Hygienic ServoTube', welcher der Schutzart IP69K entspricht. Hygienic ServoTube erfüllt auch die IP68 Anforderungen für Tauchbetrieb.

Anwendungen im Hygienebereich

Hygienic ServoTube ist aufgrund seiner glatten Oberfläche und der Schutzart IP69k (Hochdruckreinigergeeignet) perfekt für Material-Handling Anwendungen im Lebensmittel- und im Pharmaziebereich geeignet. Mit der Robustheit und dem ausgewogenen Design von Hygienic ServoTube können in sterilen Umgebungen beträchtliche Kosteneinsparungen erzielt werden.

Wasserkühlung

Wasserkühlung verdoppelt in etwa die Dauer- ausgangsleistung des Aktuators. Die Edelstahl- kühlkanäle im Innern des Motors erfordern kein besonderes Kühlmittel – normales Wasser kann verwendet werden. Die Betriebskosten sind minimal und es gibt keine schädlichen Umwelteinflüsse.

316er Edelstahl

Das glatte Edelstahlgehäuse von Hygienic ServoTube bietet hohe Beständigkeit gegen Korrosion und chemische Einflüsse und hat keine Vertiefungen, in denen sich Verschmutzungen ansammeln können.



IP69K Hochdruckreinigung

Die IP69K Klassifizierung beschreibt den höchsten Abdichtungsgrad gegen Eindringen von Wasser, wodurch Hochdruckreinigung ermöglicht wird. Gegenüber der Niederdruckreinigung mit einem Wasserschlauch benötigen Hochdruckreinigungs-Techniken deutlich weniger Wasser und Reinigungsmittel. Der eigentliche Reinigungsprozess wird einfacher und schneller. Hochdruckreinigung reduziert die Kosten und ist umweltfreundlich.



Elektrischer Direktantrieb

Elektrische Antriebssysteme haben viele Vorteile gegenüber pneumatischen Lösungen. Pneumatik bietet hohe Geschwindigkeiten und Robustheit bei gleichzeitig niedrigen Kosten und findet am meisten Anwendung in einfachen Zweipunktregelungen. Sobald aber programmierbare Positionierung und schnelle Stellzeiten erreicht werden müssen, werden pneumatische Systeme komplex und teuer, in jedem Fall werden Kompressoren mit den damit verbundenen hohen Betriebskosten benötigt.

Bandantriebe und Antriebe mit Kugelumlaufspindel gelten als traditioneller Ansatz für elektrische Linearantriebe. Der Linearmotor mit seiner unbestrittenen Leistungsfähigkeit und geringem Wartungsaufwand war fast ausschließlich High-End Anwendungen vorbehalten. Dies ist hauptsächlich auf Schwierigkeiten beim Einbau und den hohen Kosten des Lineargebers zurückzuführen. Die praxisgerechten Einbaumaße des ServoTube Linearmotors in Kombination mit einem kostenoptimierten internen Gebersystem ermöglichen die Nutzung der hohen Leistungsfähigkeit und der einfachen mechanische Anbindung von Linearmotoren in industrielle Standardanwendungen.

Wir setzen auf grün

Elektrische Antriebstechnik benötigt gerade einmal 30% der Energie von pneumatischen Systemen, was zu einer CO₂ Reduktion und damit zu einem grünen ökologischen Profil führt.

Lärmschutzgesetze werden immer strenger. Lineare Direktantriebe reduzieren Geräuschemissionen deutlich – für viele Applikationen eine kritische Anforderung, speziell in der Laborautomation.

Pneumatische Systeme verursachen auch Verschmutzung durch Ölnebel. Elektrische Steuerungen verhindern Luftverschmutzung und sorgen damit für saubere Arbeitsumgebungen.

Linearmotor

Pro

- Hohe Geschwindigkeit & Beschleunigung
- Geringe Rüstzeiten
- Bauartbedingt robust
- Wartungsfrei
- Niedriges Geräuschniveau
- Geringer Körperschall

Kontra

- Limitierte Verstellwege

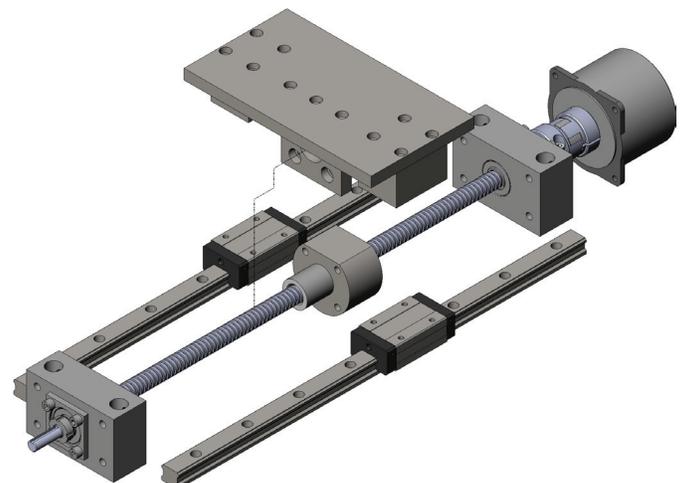
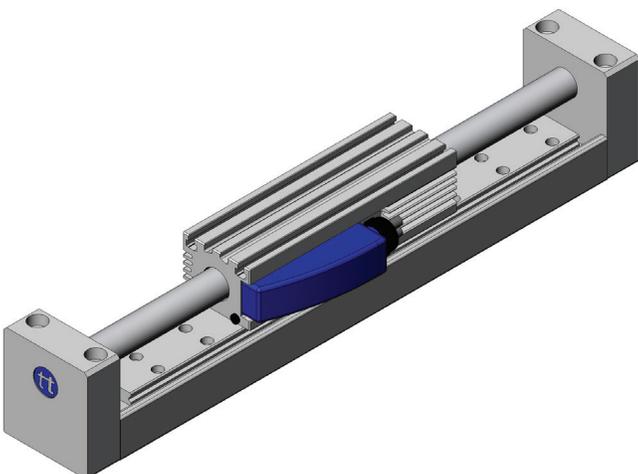
Kugelumlaufspindel

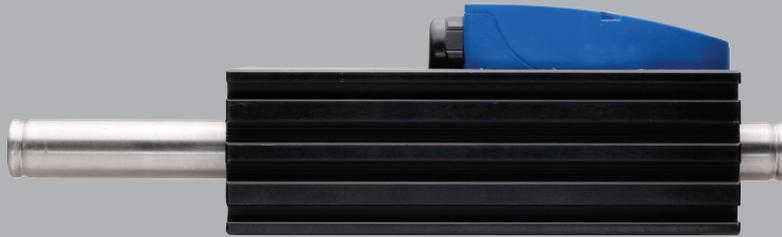
Pro

- Hohe Schubkraft

Kontra

- Geringe Geschwindigkeit & Beschleunigung
- Schmierung notwendig
- Kurze Bewegungen verursachen Verschleiß
- Nicht für Anwendungen im Hygienebereich
- Spielbehaftet
- Hohes Geräuschniveau





Feature	Linearmotor	Kugelumlaufspindel	Riemenantrieb	Pneumatik
Geschwindigkeit	•••••	••	•••••	••••
Beschleunigung	•••••	•••	••••	•••••
Rüstzeit	•••••	•••	•	•
Hubkraft	•••	•••••	•••	•••••
Verfahrweg	••	•••	•••••	•••
Installation	•••••	•••	•••	••
Wartung	•••••	•••	•••	••
Robustheit	•••••	•	••	•••••
Geräusch	•••••	••	••	•
Umweltfreundlichkeit	•••••	•••	••••	••
Kosten	•••	•••	•••••	•••

Riemenantrieb

Pro

- Hohe Geschwindigkeit
- Geringe Kosten
- Langer Verfahrweg

Kontra

- Lange Rüstzeit
- Riemen verschleißbehaftet
- Nicht für Anwendungen im Hygienebereich
- Hohes Geräuschniveau

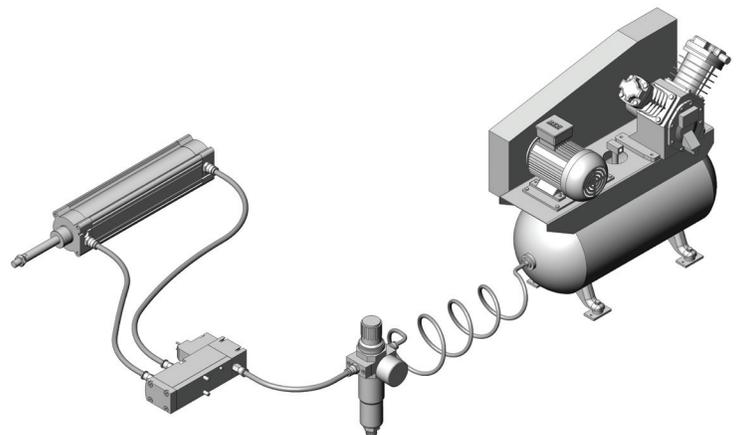
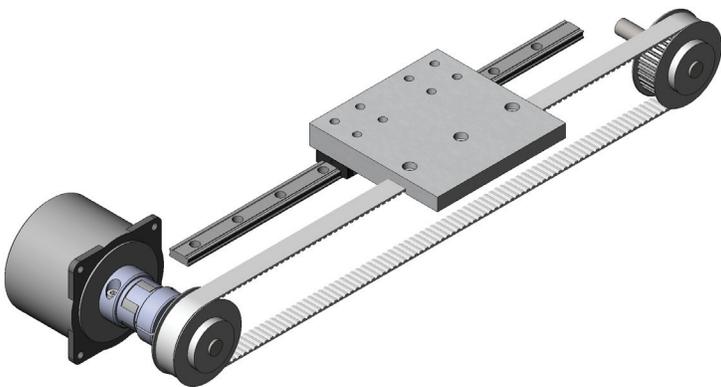
Pneumatik

Pro

- Niedrige Kosten für Zweipunktregelungen
- Hohe Geschwindigkeit & Beschleunigung
- Für raue Umgebungsbedingungen

Kontra

- Benötigt Kompressor, verbunden mit hohen Betriebskosten
- Programmierbare Positionierung ist aufwändig und teuer
- Lange Rüstzeit
- Hohes Geräuschniveau
- Erheblicher Wartungsaufwand
- Verschmutzung durch Ölnebel



Einsatzgebiete Linearmotoren

Die Linearmotoren und Aktuatoren von Dunkermotoren setzen in der Lineartechnik einen neuen Standard in Puncto Leistungsfähigkeit und Einfachheit. Durch den Formfaktor ist ein hohes Maß an Flexibilität bei der mechanischen Anpassung gegeben. Sowohl Linearmotoren mit bewegter Stange (Läufer) als auch mit bewegter Primäreinheit (Stator) können einfach in eine Applikation integriert werden. Die Motoren können bei minimalem Konstruktionsaufwand in Pick- and Place Anwendungen oder in Arbeitsstationen integriert werden. Linearencoder können bei Bedarf für noch mehr Präzision angebaut werden. Die Lastanbindung gestaltet sich sehr einfach: Nutprofile können direkt an der Primäreinheit befestigt werden, die Stange kann über Zubehör nach Industriestandard befestigt werden.

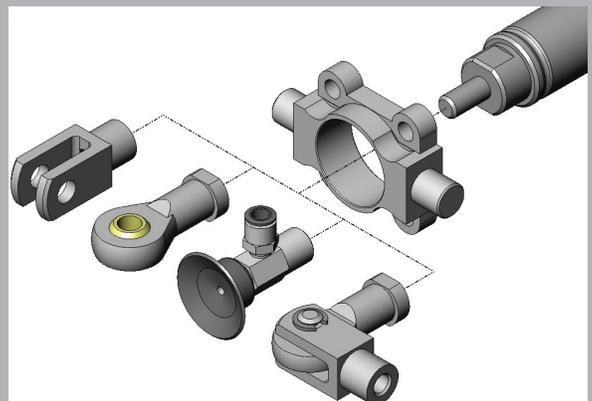
Durch seinen Standard IP67 Schutz und optionalem IP69K Schutz für Anwendungen im Hygienebereich können ServoTube Aktuatoren sicher unter anspruchsvollen Umweltbedingungen eingesetzt werden. Durch den eingebauten Kühlkörper kann auf eine Zwangsbelüftung verzichtet werden. Für Anwendungen im Hygienebereich, wo keine Kühlrippen erlaubt sind, maximiert Wasserkühlung die Dauer-Ausgangsleistung.

Um eine Vertikalachse im stromlosen Zustand auf Position zu halten, sind kostengünstige ServoTube-Aktuatoren mit kompakter, integrierter Bremse verfügbar. Bei einer Betriebsspannung von 24V bietet die Bremse eine Haltekraft von 200N. Die Bremse muss nicht nachgestellt werden.



Montage von Aktuatoren

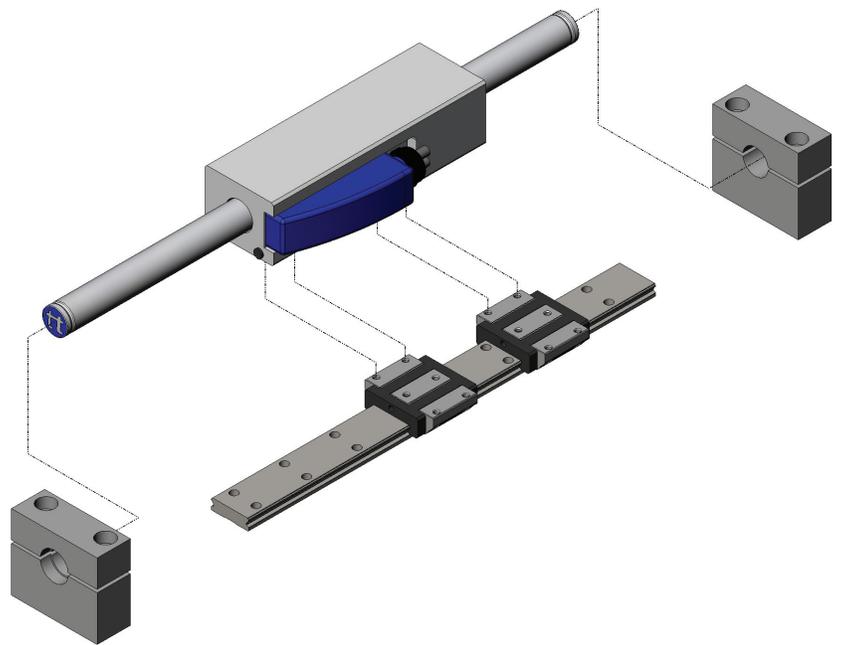
Das kompakte Design der ServoTube Aktuatoren ermöglicht eine hohe Packungsdichte von Vertikalachsen. Einfach die Primäreinheit an der Anlage befestigen und die Last an die Magnetstange über eine große Auswahl an Zubehör nach Industriestandard befestigen. Die Magnetstange gleitet auf schmierstofffreien, durch den Benutzer austauschbaren integrierten Lagern, die für 64.000km Laufstrecke ausgelegt sind – 10-mal länger als bei handelsüblichen Kugelumlaufspindeln.



Motormontage

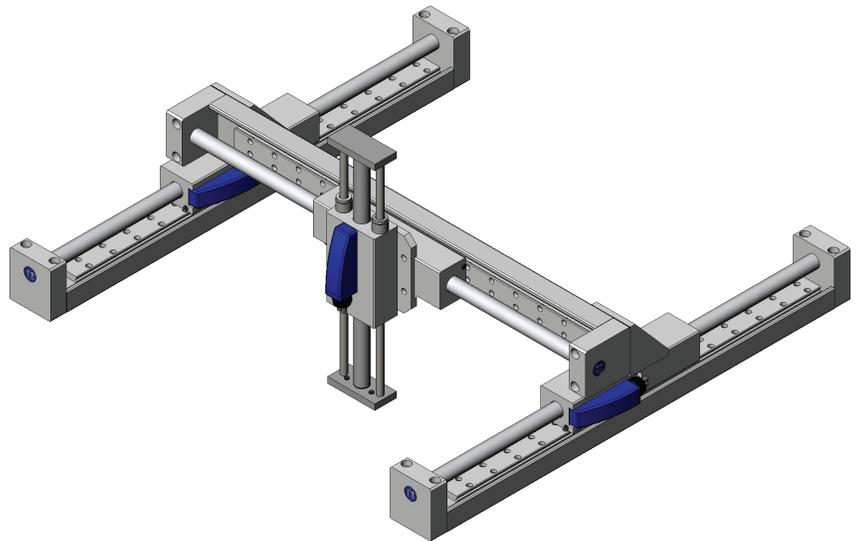
Die Magnetstange wird beidseitig von Montagebügeln gehalten, ähnlich wie bei Kugelumlaufspindeln. Durch den großen Luftspalt muss der Antrieb nicht aufwändig ausgerichtet werden. Für Anwendungen mit langem Fahrweg sind spezielle Montagebügel verfügbar, die durch Vorspannung nach oben wirkende Gravitationskräfte auf die Magnetstange reduzieren.

Die Primäreinheit kann durch eine Tragschiene unterhalb, oder bei flachen Profilen beidseitig gestützt werden. Mehrere Primäreinheiten können auf einer Stange betrieben werden, was besonders bei Material Handling Anwendungen, wie Be- und Entladeapplikationen stark vereinfacht.



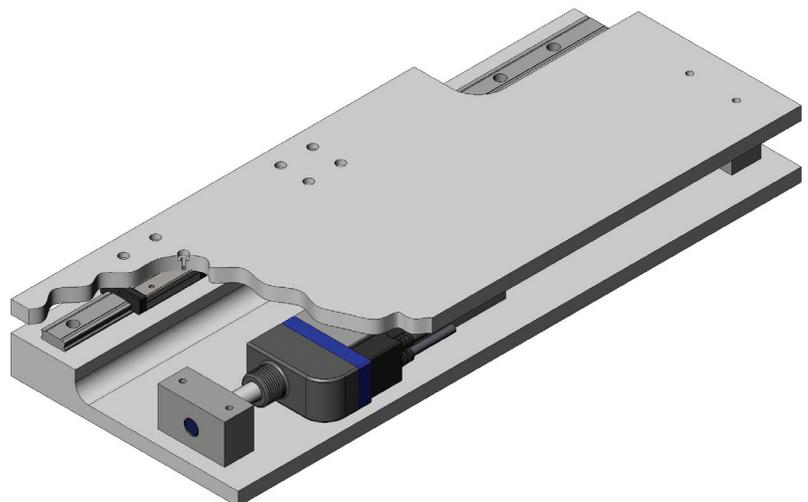
Vorrichtungen aufbauen

Nachdem Aktuatoren zu Modulen aufgebaut sind, können diese unter Verwendung von Standardkomponenten schnell und einfach zu Mehrachssystemen kombiniert werden. Eine einzige Befestigungsplatte ist erforderlich, um mit einem Modul und einem Aktuator mit hoher Steifigkeit ein individuelles, voll funktionsfähiges Pick- and Place System zu erstellen. Sowohl die Entwicklungszeit als auch die Projektrisiken sind durch den Einsatz von Einzelmodulen mit Leistungsgarantie stark minimiert.

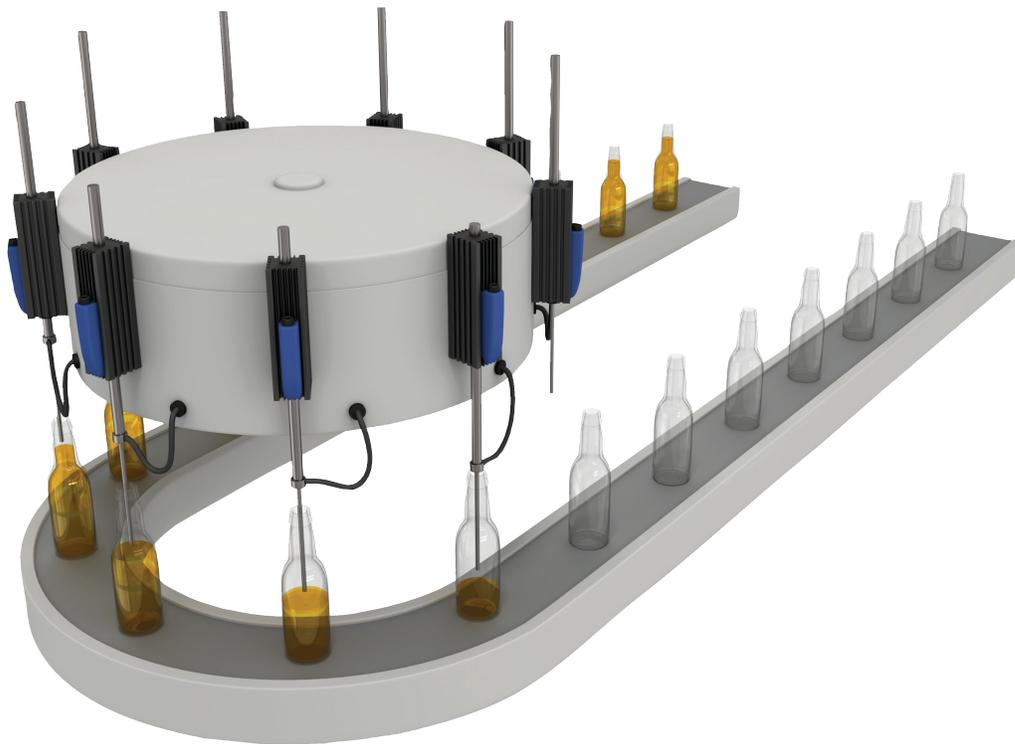


Präzisionstische aufbauen

Linearmotoren finden auch in Präzisionstischen ihren Einsatz. Der eisenlose Aufbau eliminiert dabei Rastkräfte und Hysteresen. Das vollkommen sinusförmige Gegen-EMK Signal verursacht einen minimalen Geschwindigkeitsrippel wie es in Hochleistungs-Scanner gefordert wird. Zusammen mit einem hochauflösenden Encoder können sowohl Positions- als auch Wiederholgenauigkeiten von höher als $1\mu\text{m}$ erreicht werden.

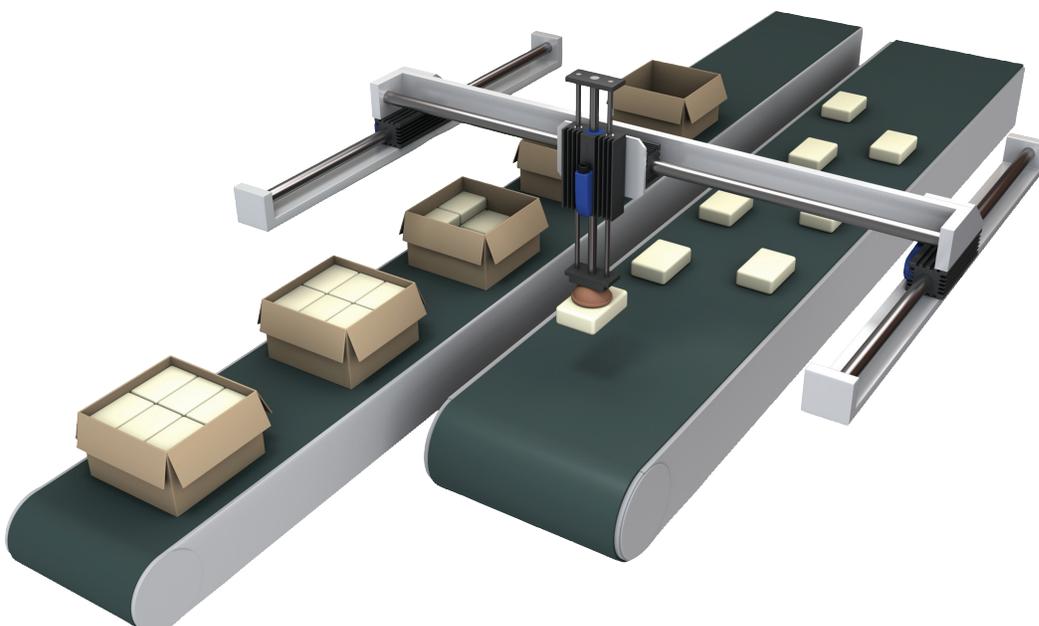


Applikationsbeispiele



Abfüllanlagen

Befüllstationen auf Basis von ServoTube Aktuatoren sind mit dem Flaschenband synchronisiert und halten einen konstanten Abstand zu dem sich verändernden Flüssigkeitsniveau während des Befüllungsprozesses. In einer Maschinen älterer Generation werden Nockenscheiben verwendet, die für jedes einzelne Abfülllos ausgetauscht werden. Der Einsatz von ServoTube Aktuatoren eliminierte nicht nur die Rüstzeiten, sondern erhöht auch die Leistungsfähigkeit deutlich.

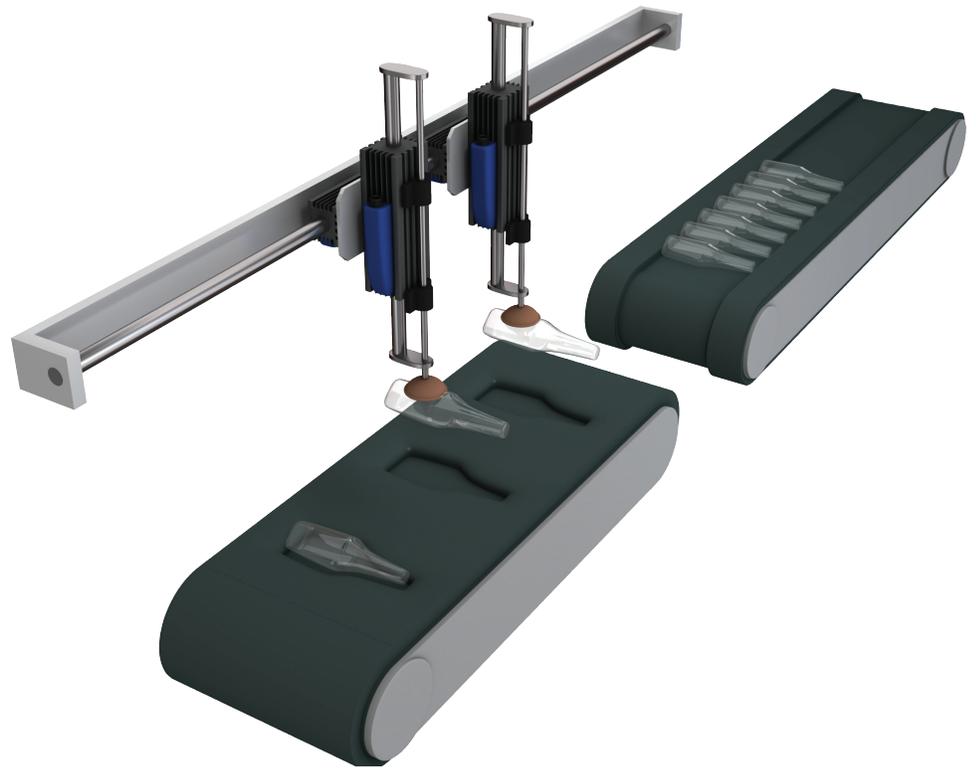


Verpacken von Schachteln

Verpackungen auf einem Zuführband werden von einem Kamerasystem erkannt und auf einem zweiten Band in Pakete gestapelt. Die Schnelligkeit und dynamische Reaktionszeit der Linearmotor-Vorrichtung erhöhen die Leistungsfähigkeit gegenüber ursprünglichen Kugelumlaufspindel-Lösungen um bis zu 20%.

Umsetzen auf anderes Band

Die Flaschen auf dem Zuführband liegen paarweise nebeneinander. Die Flaschen werden getrennt, ausgerichtet und auf ein weiteres Band mit entsprechendem Abstand für den nächsten Prozess abgesetzt. Die Möglichkeit, mehrere Primäreinheiten auf einer Stange arbeiten zu lassen, vereinfacht den Aufbau der Maschine in hohem Maße.



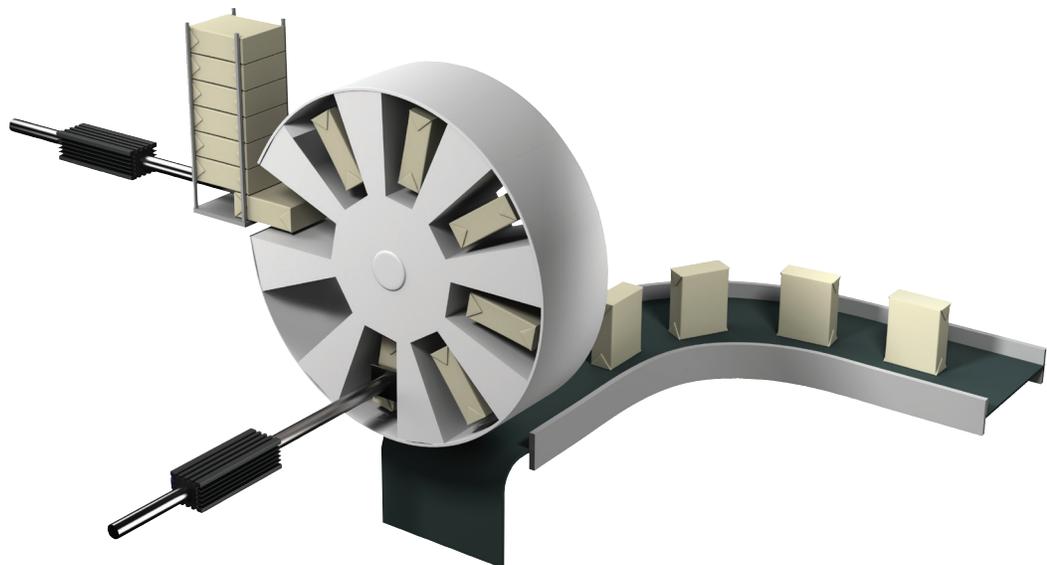
Schnelligkeit, Zuverlässigkeit, Einfachheit

Die Schnelligkeit und dynamische Reaktionszeit eines stangengeführten Linearmotors kann den Durchsatz gegenüber Kugelumlaufspindel-Lösungen deutlich erhöhen. Die Verwendung von lebensmitteltauglichen integrierten Lager bietet eine 10-mal höhere Lebensdauer als die von Kugelumlaufspindeln. Das kontaktfreie Design eines Linearmotors ist wartungsfrei und verliert kein Schmiermittel.

Die Einfachheit der ServoTube Linearmotoren macht Kupplungen, Riemen, Riemenräder und Getriebe überflüssig, was die Abmessungen der Maschine minimiert. Stillstandszeiten werden eliminiert und Betriebskosten reduziert.

Paketumsetzer

Das Paketkarussell nimmt gestapelte Pakete auf und ändert deren Ausrichtung für den weiteren Bandtransport. Bei Maschinen früherer Generation kommt eine drehender Motor mit rotatorischen Riemen und Kugelumlaufspindel zum Einsatz. Der Direktantrieb macht eine beträchtliche Anzahl an mechanischen Komponenten überflüssig und erhöht die Zuverlässigkeit.



Übersicht über die Produktfamilie

ServoTube Aktuatoren sind in drei Baugrößen verfügbar: 11, 25 und 38, benannt nach dem Durchmesser der Magnetstange in mm. Jede Baugröße verfügt über vier Blechpaketlängen für eine große Bandbreite an Primäreinheiten. Alle ServoTube Primäreinheiten haben 3-phasige Wicklungen. Die Position der Magnetstangen wird als sin-cos Signal ausgegeben – mit Ausnahme des Hygienic ServoTube, welcher Inkrementalencoder-Signale und digitale Hallsignale ausgibt. Nebenstehend eine Tabelle mit den wichtigsten Spezifikationsdaten. Das blaue Symbol steht für die wassergekühlte Version.

Linearaktuator

Der ServoTube Aktuator eignet sich hervorragend für den Push/Pull- und Hebebetrieb im Bereich Material Handling. Ein integriertes Trockenlager sorgt für sauberen, ruhigen und wartungsfreien Betrieb. Die Lebensdauer übersteigt die von Kugelumlaufspindel-Lösungen bei Weitem. Mit Zubehör nach Industriestandart ist der Aktuator einfach mechanisch integrierbar.

11 25 38



Aktuator für den hygienischen Bereich

Hygienic ServoTube ist eine wassergekühlte Edelstahlversion des 38er Aktuators. Zwei Modelle mit bis zu 600V Betriebsspannung sind verfügbar. Die Position wird entweder von einem Inkrementalencoder oder mit digitalen Hallsignalen ausgegeben, was den Betrieb an beliebigen Steuerungen ermöglicht. Die Auflösung beträgt 10µm mit einer Wiederholgenauigkeit von 25µm.

38



Linearmotor

Der ServoTube Linearmotor eignet sich hervorragend für die Integration in Pick&Place Vorrichtungen und Material Handling Anwendungen. Durch den großen Luftspalt kann auf das aufwändige Ausrichten der Maschinen verzichtet werden und die Installation wird deutlich erleichtert. Die Last kann einfach auf die T-Nuten der Primäreinheit aufgeschraubt werden.

11 25 38



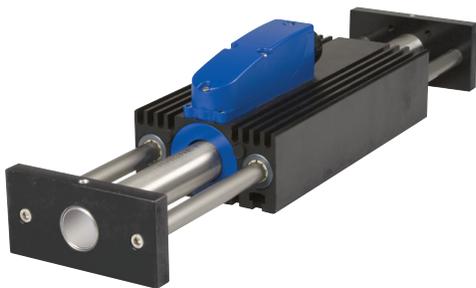


		11	25	38	38
Spitzen - Vorschubkraft	N	46-92	312-780	744-1860	744-1860
Dauer - Vorschubkraft	N	6-19	51-103	137-276	217-458
Geschwindigkeit bis	m/s	5,6	8,7	6,2	4,7
Versorgungsspannung	V	90	300	300	600
Primäreinheit B x H	mm	28x61	95x54	122x70	108x72

Aktuatoren mit hoher Steifigkeit

Für hohe Seitenlasten ist ein Aktuator mit hoher Steifigkeit durch zusätzlichen integrierten Stützlager verfügbar. Stahl-Tragschienen gelagert in Kugelbuchsen sorgen für eine bestmögliche Abstützung. Für Anwendungen bei den hohen Anforderungen an das Gewicht des Aktuators gestellt werden, bietet Ausführung mit Aluminium-Tragschienen und Polymerlagern. Zwölf Hublängen, von 28-310mm sind verfügbar.

25



Motormodule und Vorrichtungen

ServoTube Module sind komplett und sofort einsatzbereit. Dadurch integriert man auf schnellem Wege die Leistungsfähigkeit von Linearmotoren in konventionelle Maschinenkonstruktionen. Die Modul-Subsysteme sind mit Einfachlager-Schienen mit langer Lebensdauer, Endschaltern und Schleppketten ausgestattet. Alternativ sind hart-anodisierte Ausführungen und lasergeschweißte Balge verfügbar. Für Hochpräzisionsanwendungen ist ein vollständig integrierter optischer Encoder verfügbar mit einer Auflösung im Mikrometerbereich.

11 25 38



Für kundenspezifische Module und Vorrichtungen kontaktieren sie bitte unser Vertriebsteam.

Dunkermotoren Linear Systems

Wollaston Way
Basildon, SS13 1DJ
UK
Tel: (44) (0)1268 287070
www.dunkermotoren.de/Linear

July 2011